

DESARROLLO Y CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES CERÁMICOS DE BAJO COEFICIENTE DE DILATACIÓN TÉRMICA BASADOS EN TITANATO DE ALUMINIO (Al_2TiO_5)

Violini María Agustina

Rendtorff Nicolás (Dir.)

Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CETMIC), Facultad de Ciencias Exactas, UNLP-CONICET-CIC.

aviolini@cetmic.unlp.edu.ar

PALABRAS CLAVE: Titanato de Aluminio, Coeficiente de dilatación térmica, Propiedades mecánicas.

En las últimas décadas existe un gran interés en el desarrollo y la mejora de materiales cerámicos de bajo coeficiente de dilatación térmica. Estos tienen aplicaciones principalmente estructurales. En especial, aplicaciones sometidas a condiciones termo-mecánicas severas. Además, existen aplicaciones en las cuales estos materiales deben soportar condiciones químicas severas, y otras en las cuales vale la pena diseñar microestructuras con porosidad controlada (volumen, tamaño y tortuosidad) con el objeto de presentar buenas propiedades para la aislación térmica y/o capacidad de filtrar material particulado a elevadas temperaturas.

El titanato de aluminio (Al_2TiO_5), es un material refractario con muy alta resistencia al choque térmico, alta refractariedad y buena resistencia a la corrosión. Además, presenta muy baja conductividad térmica y alto punto de fusión (1860°C aproximadamente). Este material es atractivo para aplicaciones que se encuadran dentro de las antes descritas, en la industria metalúrgica no ferrosa, automotriz, etc. El mono-cristal de titanato de aluminio presenta coeficientes de dilatación anisotrópicos. El comportamiento dilatométrico de los cerámicos de Al_2TiO_5 presenta una histéresis característica, que está correlacionada con la microestructura desarrollada y presenta valores bajos (o negativos) de coeficientes de expansión térmica por debajo de 1100°C. El comportamiento será exhaustivamente abordado en el presente trabajo. Esta característica del Al_2TiO_5 dificulta la sinterización y favorece la formación de micro-grietas que deterioran su resistencia mecánica, conforme a su crecimiento, nos proponemos describir estos fenómenos. A su vez estas grietas imprimirían un excelente comportamiento termo-mecánico frente a cambios bruscos de temperatura; sin embargo, este comportamiento tampoco se encuentra del todo descrito en la literatura, y es uno de los objetivos de esta tesis.

Del mismo modo la degradación térmica (por inestabilidad) y química por corrosión con aluminio será abordada de manera sistemática. Las materias primas de este material son generalmente Alúmina (Al_2O_3) y Titania (TiO_2), ambos commodities, de probada disponibilidad y bajo costo. La fabricación de materiales de alta performance termo-mecánica basados en estas fases presenta un importante potencial para la industria cerámica local.

Algunas de sus aplicaciones se ven limitadas, en algunos casos, por su inestabilidad térmica en el rango de temperatura 750-1350°C, que conduce a la descomposición del material en alúmina y rutilo. Para superar ambos problemas se suele estabilizar la estructura mediante el dopaje con diversos materiales (óxidos, talco, feldespato, caolín, zircón, etc.).

El desarrollo de materiales compuestos del tipo cerámica “cerámica”, es decir matriz y fase dispersa de materiales cerámicos, tiene un gran interés tecnológico debido a la capacidad de diseño, elección previa de ciertas propiedades y la predicción de comportamientos de un determinado material.

La incorporación de Al_2TiO_5 como fase dispersa a una matriz cerámica, que ha sido una estrategia para la obtención de cerámicos con mejores propiedades tecnológicas, se encuentra aún en desarrollo y será abordada en el presente plan.

De esta manera se podrá describir el comportamiento de esta fase (Al_2TiO_5) de manera global, en materiales densos (semi densos), porosos en donde es la fase mayoritaria, y en materiales compuestos donde cumplirá una rol de fase dispersa embebida en una matriz cerámica.

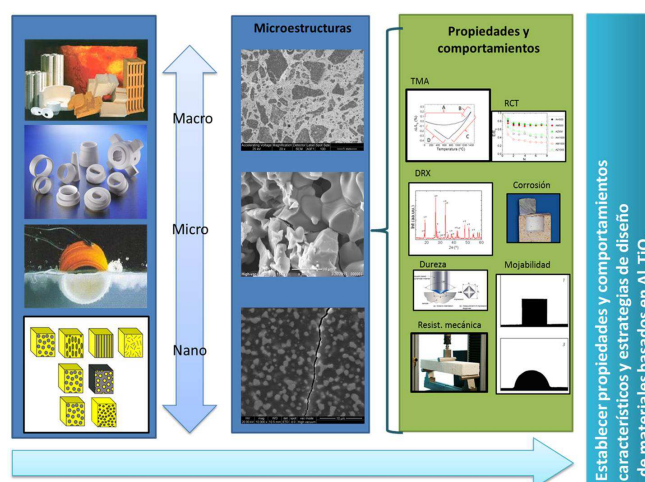


Figura 1: Esquema de la tesis